

**OBSTRUCTION PRESUMING DEVICE FOR VEHICLE**

Publication number: JP2002127867 (A)

Publication date: 2002-05-09

Inventor(s): ISHIZAKI TATSUYA; NAGATOMI KAORU

Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: B62D25/12; B60R19/48; B60R21/00; B60R21/34; B62D25/10;  
B60R19/02; B60R21/00; B60R21/34; B62D25/10; (IPC1-  
7): B60R21/34; B60R19/48; B60R21/00; B62D25/10; B62D25/12

- European:

Application number: JP20000322023 20001020

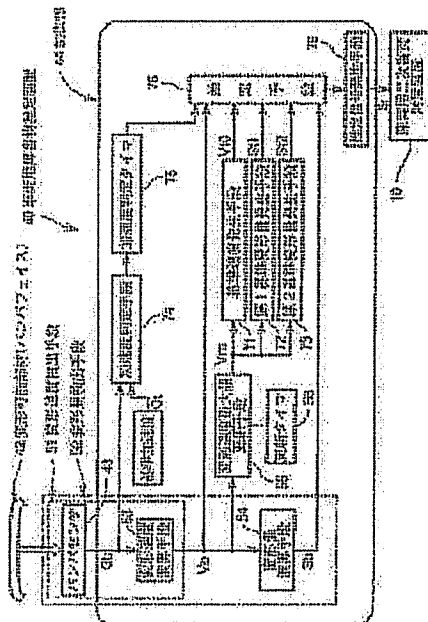
Priority number(s): JP20000322023 20001020

Also published as:

JP3857038 (B2)

**Abstract of JP 2002127867 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely presume a kind of obstruction against which a vehicle collides. **SOLUTION:** The obstruction presuming device 40 for the vehicle is constituted of a bumper face 42 to deform by making contact with an obstruction, a deforming speed detection means 51 to detect deforming speed  $V_b$  of the bumper face, a deforming quantity detection means 52 to detect deforming quantity  $S_b$  of the bumper face, a deforming speed maximum value renewing means 55 to make the maximum value of  $V_b$  the deforming speed maximum value  $V_m$ , standard speed generating means 71 to provide standard speed  $V_{t0}$  by multiplying  $V_m$  by a speed constant of less than 1.0, a first standard deforming quantity generating means 72 to provide first standard deforming quantity  $St1$  by multiplying  $V_m$  by a first deforming quantity constant, a second standard deforming quantity generating means 73 to provide second standard deforming quantity  $St2$  by multiplying  $V_m$  by a second deforming quantity constant larger than the first deforming quantity constant and a presuming means 76 to presume that it is a specific obstruction when  $V_b < V_{t0}$  and  $St1 < S_b < St2$  within presuming time from a point of time when the vehicle makes contact with the obstruction.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-127867

(P2002-127867A)

(43) 公開日 平成14年5月9日 (2002.5.9)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
B 6 0 R 21/34	6 9 2	B 6 0 R 21/34	6 9 2 3 D 0 0 4
19/48		19/48	B
21/00	6 2 4	21/00	6 2 4 Z
	6 3 0		6 3 0 Z
B 6 2 D 25/10		B 6 2 D 25/12	B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-322023(P2000-322023)

(22) 出願日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 石崎 達也

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者 永富 薫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人 10006/356

弁理士 下田 容一郎 (外1名)

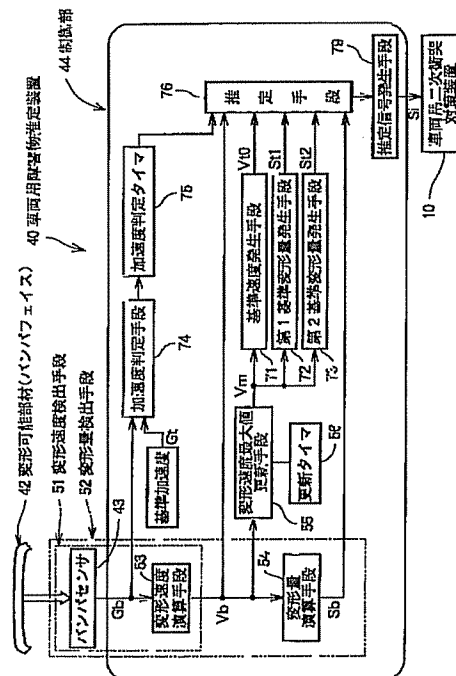
Fターム (参考) 3D004 AA04 BA01 CA13 CA15 CA17

(54) 【発明の名称】 車両用障害物推定装置

(57) 【要約】

【課題】 車両が衝突した障害物の種類を正確に推定する。

【解決手段】 車両用障害物推定装置40は障害物に当って変形するバンパフェイス42、バンパフェイスの変形速度Vbを検出する変形速度検出手段51、バンパフェイスの変形量Sbを検出する変形量検出手段52、Vbの最大値を変形速度最大値Vmとする変形速度最大値更新手段55、Vmに1.0未満の速度定数を乗じて基準速度Vt0を得る基準速度発生手段71、Vmに第1変形量定数を乗じて第1基準変形量St1を得る第1基準変形量発生手段72、Vmに第1変形量定数より大きい第2変形量定数を乗じて第2基準変形量St2を得る第2基準変形量発生手段73、車両が障害物に当たった時点から推定時間内であってVb<Vt0 且つ St1<Sb<St2 のときに特定の障害物と推定する推定手段76からなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 障害物に車両が衝突したときに、その障害物の種類を推定する車両用障害物推定装置において、この車両用障害物推定装置は、前記車両が前記障害物に当たったときの衝撃力に応じて変形する変形可能部材と、この変形可能部材の変形速度を検出する変形速度検出手段と、前記変形可能部材の変形量を検出する変形量検出手段と、前記変形速度をこれより前に検出した旧変形速度の最大値と比較して大きい方を変形速度最大値と定める変形速度最大値更新手段と、前記変形速度最大値に予め設定した1.0未満の速度定数を乗じた値に相当する値を基準速度と定める基準速度発生手段と、前記変形速度最大値に予め設定した第1変形量定数を乗じた値に相当する値を第1基準変形量と定める第1基準変形量発生手段と、前記変形速度最大値に前記第1変形量定数より大きい予め設定した第2変形量定数を乗じた値に相当する値を第2基準変形量と定める第2基準変形量発生手段と、前記車両が前記障害物に当たった時点から予め設定した推定時間内であって前記変形速度が前記基準速度より小さく且つ前記変形量が前記第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲内に収るときに特定の障害物であると推定する推定手段と、この推定手段の推定に基づいて推定信号を発する推定信号発生手段と、を備えたことを特徴とする車両用障害物推定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、障害物に車両が衝突したときにその障害物の種類を推定する車両用障害物推定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】車両には、障害物に衝突したときにその障害物の種類を推定し、種類に応じてフードを跳ね上げるなどの二次衝突対策を講じる装置を備えるものが知られている。この種の装置としては、例えば特開平11-28994号公報「歩行者保護用センサシステム」が知られている。以下、この従来の技術について説明する。

【0003】図27は特開平11-28994号公報の図4及び図7に基づき作成した説明図である。なお、各構成要素の名称や符号については適宜変更した。歩行者保護用センサシステム100は、車両101のフロントバンパ102に取付けた荷重センサ103及び車速センサ104を備え、荷重センサ103及び車速センサ104から信号を受けたコントローラ105から跳ね上げ機構106に制御信号を発するというものである。車両101が一定車速以上で障害物S11に衝突したとき、荷重センサ103の信号が一定の範囲内である場合に、コントローラ105は衝突した障害物S11が特定の障害物であると推定して、制御信号を発する。この制御信号に応じて、跳ね上げ機構106はフード107の後端を跳ね上げることで、二次衝突対策を講じる。コントローラ105の詳しい作用を、次の図28に基づき説明する。

ラ105の詳しい作用を、次の図28に基づき説明する。

【0004】図28は特開平11-28994号公報の図6に基づき作成した荷重センサ出力特性図であり、横軸を時間とし縦軸を荷重センサのセンサ出力として示す。なお、各構成要素の名称や符号については適宜変更した。上記図27に示すフロントバンパ102が障害物S11に衝突したときに、センサ出力は零から増大し始め、ピークに達した後に減少に転じ、再び零になる。線R1は他車両や壁面に衝突したときのセンサ出力特性を示し、線R2は立ち木・電柱・標識柱に衝突したときのセンサ出力特性を示し、線R3及び線R4は歩行者に衝突したときのセンサ出力特性を示す。

【0005】ここで、Se1は、フロントバンパ102が障害物S11に衝突したか否かを判断する、第1のしきい値である。センサ出力が増大して第1のしきい値Se1に達した時点をTi1とし、この時点Ti1から時間をカウントする。センサ出力が更に増大して第2のしきい値Se2を越えた場合には、障害物S11が特定の障害物（歩行者）ではないと推定する。一方、センサ出力が第2のしきい値Se2を越えることなくピークに達し、減少に転じ、第1のしきい値Se1に減少した時点をTi2とする。時点Ti1から時点Ti2までの継続時間Ti0 (Ti0=Ti2-Ti1) が、予め設定した一定時間内に収まっているとき、衝突した障害物S11が特定の障害物（歩行者）であると推定する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記図28から明らかなように、線R3及び線R4は、Se1~Se2の範囲内に収まっている継続時間Ti0が比較的短い特性である。このような特性を有する障害物としては、歩行者の他に、標識板（通称「パイロン」）やゴム製車線分離帯などの軽量物もある。障害物S11が特定の障害物ではない場合であっても、上記従来のコントローラ105は、障害物S11が特定の障害物であると誤って推定することになる。すなわち、障害物S11の種類推定にエラー（誤り）が発生する可能性がある。このようなエラーの発生は好ましいことではない。

【0007】そこで本発明の目的は、車両が衝突した障害物の種類をより正確に推定できる技術を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1は、障害物に車両が衝突したときに、その障害物の種類を推定する車両用障害物推定装置において、この車両用障害物推定装置に、車両が障害物に当たったときの衝撃力に応じて変形する変形可能部材と、この変形可能部材の変形速度を検出する変形速度検出手段と、変形可能部材の変形量を検出する変形量検出手段と、変形速度をこれより前に検出した旧変形速度の最大値と比較

して大きい方を変形速度最大値と定める変形速度最大値更新手段と、変形速度最大値に予め設定した1.0未満の速度定数を乗じた値に相当する値を基準速度と定める基準速度発生手段と、変形速度最大値に予め設定した第1変形量定数を乗じた値に相当する値を第1基準変形量と定める第1基準変形量発生手段と、変形速度最大値に第1変形量定数より大きい予め設定した第2変形量定数を乗じた値に相当する値を第2基準変形量と定める第2基準変形量発生手段と、車両が障害物に当たった時点から予め設定した推定時間内であって変形速度が基準速度より小さく且つ変形量が第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲内に取るときに特定の障害物であると推定する推定手段と、この推定手段の推定に基づいて推定信号を発する推定信号発生手段と、を備えたことを特徴とする。

【0009】変形速度の最大値に対する変形量の最大値の比率が、歩行者のような特定の障害物に比べて、これより軽量の障害物では小さいという特性を利用したものであり、変形速度最大値に基づいて基準速度と、第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲を定め、変形速度が基準速度より小さく且つ変形量が第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲内に取るときに、衝突した障害物が特定の障害物であると推定するようにした。軽量物を特定の障害物であると誤って推定することはない。ところで、車両の下部に巻き込まれるような、重心が低い障害物に車両が衝突すると、変形可能部材が車両の後下方へ引張られるように変形する。このときの、衝突した時点から変形速度がピークに達した後に零になるまでの時間は、障害物が歩行者のような特定の障害物である場合に比べて長い。請求項1は、このような特性を利用したものであり、推定時間内に変形速度及び変形量が上記所定の条件を達成したときに、衝突した障害物が特定の障害物であると推定するようにした。重心が低い障害物を、特定の障害物であると誤って推定することはない。

#### 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を添付図面に基づいて以下に説明する。なお、「前」、「後」、「左」、「右」、「上」、「下」は運転者から見た方向に従い、Frは前側、Rrは後側、Lは左側、Rは右側を示す。また、図面は符号の向きに見るものとする。

【0011】図1は本発明に係る車両用二次衝突対策装置の斜視図である。車両用二次衝突対策装置10は、車両11の前部にエンジンルーム12を設け、エンジンルーム12の上部開口を前開き形式のフード13で塞ぎ、フード13の後端部を車体フレーム14に左右のフード保持機構20、20で開閉可能に取付けたものである。フード13は前部を、車体フレーム14にフードロック15にてロック可能である。図中、16はフロントガラスである。

【0012】図2は本発明に係る車両用二次衝突対策装置のシステム図であり、車両11の前半部を左側から見たものである。車両用二次衝突対策装置10は、障害物S1に車両11が衝突したときにフード13を上昇させることで二次衝突対策を講じる装置であり、左右のフード保持機構20（この図では左のみ示す。以下同じ。）と、閉じたフード13の後部を持上げるときに使用する左右のアクチュエータ30とからなる。さらに、車両用二次衝突対策装置10は車両用障害物推定装置40を備える。車両用障害物推定装置40の詳細については後述する。

【0013】フード保持機構20は、通常時にはフード13の開閉を行うヒンジ作用を果たし、車両11に障害物S1が衝突したときには伸張したリンクでフード13の後部の上昇位置を決める連結リンク機構兼用のヒンジである。アクチュエータ30は、後述する制御部44から電気的なアクチュエータ駆動指令信号（推定信号）Siを受けたときに、図示せぬ点火装置にてガス発生剤に点火して多量のガスを発生し、ガスの急激な昇圧によってピストン31が所定ストロークだけ上昇し、フード13の後部を持ち上げるものである。

【0014】図3は本発明に係る車両前部の側面断面図であり、車両11の前部にフロントバンパ41を設け、このフロントバンパ41の前部を覆うバンパフェイス42の内面に、バンパセンサ43を取付けたことを示す。バンパセンサ43は加速度センサである。なお、バンパセンサ43は、上記図1に示すように車幅方向に複数個（例えば3個）を配列してもよい。バンパセンサ43を複数個設けた場合には、これらバンパセンサ43の検出信号に基づき制御部44が制御作用をすることになる。例えば、制御部44で複数の検出信号の平均値を算出し、その平均値に基づきアクチュエータ30を制御したり、複数の検出信号のうち最も大きい信号に基づきアクチュエータ30を制御する。

【0015】図4は本発明に係るバンパフェイス及びバンパセンサの構成図兼作用図である。バンパフェイス42は、車両11が障害物S1に当たったときの衝撃力に応じて変形する変形可能部材であり、例えば樹脂製品である。想像線にて示すバンパフェイス42は、障害物S1に当たった衝撃力に応じて実線にて示すように変形する。このときにバンパフェイス42における変形する部分の加速度を、バンパフェイス42に取付けられたバンパセンサ43で検出することができる。そして、バンパセンサ43で検出した変形加速度を積分することにより、バンパフェイス42の変形速度を知ることができる。さらには、バンパフェイス42の変形速度に基づいて積分等の演算をすることにより、バンパフェイス42の変形量を知ることができる。例えば、バンパフェイス42の変形速度に、バンパセンサ43で検出する時間間隔を乗算し、この乗算値を積算することにより、刻々と変化する

バンパフェイス42の変形量を知ることができる。

【0016】車両用障害物推定装置40は、障害物S1に車両11が衝突したときにその障害物S1の種類を推定して、車両用二次衝突対策装置10に推定信号Siを発するものである。具体的には、車両用障害物推定装置40は、変形可能部材としてのバンパフェイス42と、バンパセンサ43と、バンパセンサ43の信号に基づいて車両用二次衝突対策装置10のアクチュエータ30に推定信号Siを発する制御部44とからなる。制御部44は、例えばマイクロコンピュータである。

【0017】図5は本発明に係るバンパフェイス及びバンパセンサの作用図である。バンパフェイス42の前端の地上高さH1に対して、重心Gvの地上高さH2が低い障害物S2（以下、「低重心障害物S2」と言う。）に車両11が衝突すると、車両11の下部に低重心障害物S2を巻き込むことがある。その場合には、巻き込まれた低重心障害物S2によって、バンパフェイス42が車両11の下側且つ後方へ引張られるように変形する。

【0018】次に、車両用障害物推定装置の第1実施例について図6～図14に基づき説明する。図6は本発明に係る車両用障害物推定装置（第1実施例）のブロック図である。第1実施例の車両用障害物推定装置40は、次の(1)～(11)の構成を備えたことを特徴とする。

- (1) 変形可能部材としてのバンパフェイス42。
- (2) バンパフェイス42の変形速度Vbを検出する変形速度検出手段51。
- (3) バンパフェイス42の変形量Sbを検出する変形量検出手段52。
- (4) 変形速度Vbをこれより前に検出した旧変形速度の最大値と比較して大きい方を変形速度最大値Vmと定める変形速度最大値更新手段55。
- (5) 変形速度最大値Vmに予め設定した1.0未満の速度定数を乗じた値に相当する値を基準速度Vt0と定める基準速度発生手段71。
- (6) 変形速度最大値Vmに予め設定した第1変形量定数を乗じた値に相当する値を第1基準変形量St1と定める第1基準変形量発生手段72。
- (7) 変形速度最大値Vmに第1変形量定数より大きい予め設定した第2変形量定数を乗じた値に相当する値を第2基準変形量St2と定める第2基準変形量発生手段73。

【0020】(8) バンパセンサ43にて検出した変形加速度Gbが予め設定した基準加速度Gtを越えたことを判定する加速度判定手段74。

(9) 加速度判定手段74の判定信号を予め設定した経過時間Tdだけ保持する加速度判定タイマ75。

(10) 加速度判定タイマ75の経過時間Td内、すなわち車両が障害物S1（図4参照）に当たった時点から予め設定した推定時間Td内であって、変形速度Vbが基

準速度Vt0より小さく且つ変形量Sbが第1基準変形量St1から第2基準変形量St2までの範囲内に収るときに特定の障害物（例えば歩行者）であると推定する推定手段76。

(11) 推定手段76の推定に基づいて推定信号Siを発する推定信号発生手段79。

【0021】変形速度検出手段51は、バンパセンサ43及び変形速度演算手段53の組合せからなる。変形量検出手段52は、変形速度検出手段51及び変形量演算手段54の組合せからなる。変形速度最大値更新手段55は、変形速度最大値Vmを更新する所定の更新時間を決めるための更新タイマ56を備える。バンパセンサ43と加速度判定手段74と加速度判定タイマ75の組合せの構成は、車両が障害物S1（図4参照）に当たった時点から予め設定した推定時間Tdにわたって、「衝突した」という衝突判定信号を発する衝突判定手段をなす。

【0022】図7(a)～(f)は本発明に係る車両用障害物推定装置（第1実施例）のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ（その1）であり、障害物が歩行者等の特定の障害物である場合について示す。以下、図6を参照しつつ説明する。

【0023】(a)は、横軸を時間Ti (ms、ミリ秒)として加速度判定タイマ75の作動を示す。加速度判定タイマ75は、変形加速度Gbが予め設定した基準加速度Gtを越えたときから、所定の経過時間Td（基準時間Ti相当の時間）だけ判定結果「1」を保持する。

【0024】(b)は、横軸を時間Ti (ms)とし縦軸をバンパフェイスの変形速度Vb (km/h)として、特定の障害物に衝突したバンパフェイスの変形速度Vbの変化を示す。但し、Vs, Vm, Vt0を次のように定義する。

Vs; Vbの推定開始基準速度

（衝突したほぼ直後の値であり、例えば零を若干越える値）

Vm; Vbの変形速度最大値

Vt0; Vbの基準速度 ( $Vt0 = 0.3 \times Vm$ )

なお、0.3は速度定数である。(b)によれば、変形速度Vbが推定開始基準速度Vsを越えて変形速度最大値Vmまで増大した後に、基準速度Vt0以下に減少する特性を有していることが判る。(c)は、変形速度Vbが基準速度Vt0より小さいか否かを判定した結果を示す。変形速度Vbが基準速度Vt0より小さいときだけ、判定結果は「1」である。

【0025】(d)は、横軸を時間Ti (ms)とし縦軸をバンパフェイスの変形量Sb (mm)として、特定の障害物に衝突したバンパフェイスの変形量の変化を示す。但し、バンパフェイスの変形量は、上記(b)の変形速度Vbに基づき演算した値である。また、St1, St2を次のように定義する。

St1; Sbの第1基準変形量 ( $St1 = 1.0 \times V$

m)

$S_{t2}$ ;  $S_b$ の第2基準変形量 ( $S_{t2} = 1.5 \times V_m$ )

なお、1.0及び1.5は、変形速度 $V_b$ の単位を $km/h$ とするとともに、変形量 $S_b$ の単位を $mm$ としたときの変形量定数である。(d)によれば、変形量 $S_b$ が第1基準変形量 $S_{t1}$ を越えて増大した後に、第2基準変形量 $S_{t2}$ へ達する前に減少して、再び第1基準変形量 $S_{t1}$ 以下になる特性を有していることが判る。

(e)は、変形量 $S_b$ が第1基準変形量 $S_{t1}$ から第2基準変形量 $S_{t2}$ までの範囲内に収るか否かを判定した結果を示す。変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っているときだけ、判定結果は「1」である。

【0026】(f)は、上記(a)の判定結果と(c)の判定結果と(e)の判定結果との論理積に基づく障害物推定結果を示す。(a)、(c)及び(e)の判定結果が全て「1」であるときに、障害物推定結果は「1」の判定となる。(f)によれば、 $T_f$ の時点で、障害物が特定の障害物であると推定することができる。

【0027】図8(a)～(f)は本発明に係る車両用障害物推定装置(第1実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その2)であり、障害物が軽量物である場合について示す。但し、この図の見方及び各符号の定義については、上記図7と同じである。以下、図6を参照しつつ説明する。(a)は、加速度判定タイマ75の作動を示す。(b)は、軽量物に衝突したバンパフェイスの変形速度 $V_b$ の変化を示す。(c)は、変形速度判定結果を示す。変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小さいときだけ、判定結果は「1」である。

【0028】(d)は、軽量物に衝突したバンパフェイスの変形量の変化を示す。変形量 $S_b$ が第1基準変形量 $S_{t1}$ に達しないことが判る。変形速度 $V_b$ が変形速度最大値 $V_m$ から減少した後に短時間で零になるので、変形する時間が短いからである。(e)は、変形量判定結果を示す。変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っていないので、判定結果は「0」である。(f)は、上記(a)、(c)、(e)の各判定結果の論理積に基づく障害物推定結果を示す。(e)の判定結果が「0」であるから、障害物推定結果は「0」であり、障害物が特定の障害物ではないと推定する。

【0029】図9(a)～(f)は本発明に係る車両用障害物推定装置(第1実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その3)であり、障害物が上記図5に示す低重心障害物S2である場合について示す。但し、この図の見方及び各符号の定義については、上記図7と同じである。以下、図6を参照しつつ説明する。

【0030】(a)は、加速度判定タイマ75の作動を示す。(b)は、低重心障害物に衝突したバンパフェイスの変形速度 $V_b$ の変化を示す。(c)は、変形速度判定結果を示す。変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小

いときの判定結果は「1」である。(d)は、低重心障害物に衝突したバンパフェイスの変形量の変化を示す。変形量 $S_b$ が、第1・第2基準変形量 $S_{t1}$ 、 $S_{t2}$ を越えて増大することが判る。変形速度 $V_b$ が変形速度最大値 $V_m$ から減少して零になるのに、比較的長時間かかるので、変形する時間が長いからである。この場合、変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っているときには、(b)における変形速度 $V_b$ は基準速度 $V_{t0}$ 以上である。

【0031】(e)は、変形量判定結果を示す。変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っているときだけ、判定結果は「1」である。(f)は、上記

(a)、(c)、(e)の各判定結果の論理積に基づく障害物推定結果を示す。(a)、(c)及び(e)の判定結果が全て「1」のときはない。従って、障害物推定結果は「0」であり、障害物が特定の障害物ではないと推定する。

【0032】次に、制御部44(図6参照)をマイクロコンピュータとした場合の制御フローについて、図10～図12に基づき説明する。図中、 $ST \times \times \times$ はステップ番号を示す。特に説明がないステップ番号については、番号順に進行する。以下、図6を参照しつつ説明する。図10は本発明に係る制御部(第1実施例)の制御フローチャート(その1)である。

【0033】 $ST101$ ;全ての値を初期設定する(変形速度最大値 $V_m = 0$ 、 $F = 0$ )。

$ST102$ ;バンパセンサ43にて検出したバンパフェイス42の変形加速度 $G_b$ (変形する加速度 $G_b$ )を読み込む。

$ST103$ ;加速度判定タイマ75が非作動であるかを判定し、YESであれば「 $ST104$ 」に進み、NOであれば「 $ST107$ 」に進む。

【0034】 $ST104$ ;変形加速度 $G_b$ が予め設定した基準加速度 $G_t$ を越えたか否かを判定し、YESであれば「 $ST105$ 」に進み、NOであれば「 $ST107$ 」に進む。

$ST105$ ;加速度判定タイマ75の経過時間 $T_d$ をリセットする。

$ST106$ ;加速度判定タイマ75をスタートさせる。 $ST107$ ;変形加速度 $G_b$ からバンパフェイス42の変形速度 $V_b$ を算出する。例えば、変形加速度 $G_b$ を積分することにより変形速度 $V_b$ を得る。

$ST112$ ;変形速度 $V_b$ からバンパフェイス42の変形量 $S_b$ を積分等にて算出する。例えば、変形速度 $V_b$ に、バンパセンサ43で検出する時間間隔を乗算し、この乗算値を積算することにより変形量 $S_b$ を得る。その後に出結合子B2に進む。

【0035】図11は本発明に係る制御部(第1実施例)の制御フローチャート(その2)であり、上記図10の「 $ST112$ 」から出結合子B2及び本図の入結合

子B2を経て「ST117」に進んだことを示す。

ST117; 変形速度Vbが予め定めた微小な推定開始基準速度Vsに達したか否かを判定し、YESであれば「ST118」に進み、NOであれば「ST119」に進む。

ST118; 更新タイマ56が非作動であるか否かを判定し、YESであれば「ST120」に進み、NOであれば「ST123」に進む。

ST119; フラグF=1であるか否かを判定し、YESであれば「ST123」に進み、NOであれば出結合子B1及び図10の入結合子B1を経て「ST02」に戻る。

ST120; 更新タイマ56の経過時間Tcをリセットする。

ST121; 更新タイマ56をスタートさせる。

ST122; フラグFを「1」とする。

【0036】ST123; 更新タイマ56がスタートしてからの経過時間Tcが所定の基準時間Thに達していないか否かを判定し、YESであれば「ST124」に進み、NOであれば「ST126」に進む。

ST124; 変形速度Vbがこれより前に検出した旧変形速度の最大値Vmより大きいかなかを判定し、YESであれば「ST125」に進み、NOであれば「ST127」に進む。

ST125; 変形速度Vbを変形速度最大値Vmと定め、「ST127」に進む。

ST126; 更新タイマ56をストップさせ、「ST127」に進む。

【0037】ST127; 変形速度最大値Vmに応じて基準速度Vt0を設定する。具体的には、変形速度最大値Vmに予め設定した1.0未満の速度定数Cvを乗じた値を基準変形量Vt0と定める( $Vt0 = Vm \times Cv$ )。速度定数Cvについては、例えば0.3と設定する。

ST128; 変形速度最大値Vmに応じて第1基準変形量St1を設定する。具体的には、変形速度最大値Vmに予め設定した第1変形量定数Cs1を乗じた値を第1基準変形量St1と定める( $St1 = Vm \times Cs1$ )。

ST129; 変形速度最大値Vmに応じて第2基準変形量St2を設定する。具体的には、変形速度最大値Vmに第1変形量定数Cc1より大きく予め設定した第2変形量定数Cs2を乗じた値を第2基準変形量St2と定め( $St2 = Vm \times Cs2$ )、出結合子B3に進む。なお、変形速度Vbの単位をkm/hとするとともに変形量Sbの単位をmmとしたときに、第1変形量定数Cs1については例えば1.0と設定し、第2変形量定数Cs2については例えば1.5と設定する。

【0038】図12は本発明に係る制御部(第1実施例)の制御フローチャート(その3)であり、上記図11の「ST129」から出結合子B3及び本図の入結合

子B3を経て「ST130」に進んだことを示す。

ST130; 変形速度Vbが予め定めた基準速度Vt0より小さいか否かを判定し、YESであれば「ST131」に進み、NOであれば「ST133」に進む。

ST131; 変形量Sbが第1基準変形量St1から第2基準変形量St2までの範囲内に収まるか否かを判定し、YESであれば「ST132」に進み、NOであれば「ST133」に進む。

ST132; 加速度判定タイマ75がスタートしてからの経過時間Tdが所定の基準時間Tiに達していないか否かを判定し、YESであれば「ST141」に進み、NOであれば「ST134」に進む。

【0039】ST133; 加速度判定タイマ75がスタートしてからの経過時間Tdが所定の基準時間Tiに達したか否かを判定し、YESであれば「ST134」に進み、NOであれば出結合子B1及び図10の入結合子B1を経て「ST102」に戻る。

ST134; 加速度判定タイマ75をストップさせ、出結合子B1及び図10の入結合子B1を経て「ST102」に戻る。

ST141; 図4に示す車両11が衝突した障害物S1は特定の障害物であると推定して推定信号Si(例えば、アクチュエータ駆動指令信号Si)を発し、制御を終了する。

【0040】「ST117」、「ST119」及び「ST122」の組合せの構成によれば、変形速度Vbが予め定めた推定開始基準速度Vsに一度達したときから、障害物S1(図4参照)の種類の推定を開始する。変形速度Vbが推定開始基準速度Vsに一度達すると、その後の変形速度Vbの大きさにかかわらず、障害物S1の種類の推定を続けることができる。

【0041】「ST117」～「ST126」の組合せの構成によれば、変形速度Vbが推定開始基準速度Vsに達したときから基準時間Thに達するまでの時間において、変形速度Vbが増す度に変形速度最大値Vmを最も大きい値に更新することにより、障害物S1の種類に応じた変形速度最大値Vmを設定することができる。基準時間Thは、走行中の振動等によるノイズ的な変形加速度Gbや、制御部44の適正な制御に影響を与える過渡的な変形加速度Gbによる、変形速度最大値Vmの設定を除去するために設定したものであり、例えば500msである。

【0042】ここで、図6に示す車両用障害物推定装置40の各構成部材と、図10～図12に示す制御部44の各ステップとの関係を説明する。「ST102」及び「ST107」は変形速度演算手段53に相当する。

「ST104」は加速度判定手段74に相当する。「ST103」、「ST105」、「ST106」の組合せの構成は加速度判定タイマ75に相当する。「ST112」は変形量演算手段54に相当する。「ST117」

～「ST126」の組合せの構成は変形速度最大値更新手段55並びに更新タイム56に相当する。「ST127」は基準速度発生手段71に相当する。「ST128」は第1基準変形量発生手段72に相当する。「ST129」は第2基準変形量発生手段73に相当する。「ST130」～「ST134」の組合せの構成は推定手段76に相当する。「ST141」は推定信号発生手段79に相当する。

【0043】ところで、上記「ST127」～「ST129」では、変形速度最大値 $V_m$ に応じて次の図13及び図14に示すマップを参照することによっても、 $V_t0$ 、 $S_t1$ 、 $S_t2$ を設定することができる。

【0044】図13(a)、(b)は本発明に係る基準速度設定説明図(第1実施例)である。(a)は、横軸を変形速度最大値 $V_m$ とし縦軸を基準速度 $V_t0$ とする、変形速度最大値 $V_m$ —基準速度 $V_t0$ 対応図であり、変形速度最大値 $V_m$ に応じた基準速度 $V_t0$ を示す。線 $V_t0$ は基準速度 $V_t0 = V_m \times C_v$ の算出式に基づく。(b)は、上記(a)に基づいて作成したマップであり、変形速度最大値 $V_m$ に応じた基準速度 $V_t0$ を示す。このように、制御部44(図6参照)のメモリに予めマップを設定しておき、上記「ST127」において、変形速度最大値 $V_m$ に応じてマップを参照することで、基準速度 $V_t0$ を設定できる。マップを参照することで設定した基準速度 $V_t0$ は、上記(a)の算出式で求めた値に相当する値である。

【0045】図14(a)、(b)は本発明に係る基準変形量設定説明図(第1実施例)である。(a)は、横軸を変形速度最大値 $V_m$ とし縦軸を基準変形量 $S_t$ とする、変形速度最大値 $V_m$ —基準変形量 $S_t$ 対応図であり、変形速度最大値 $V_m$ に応じた第1・第2基準変形量 $S_t1$ 、 $S_t2$ を示す。線 $S_t1$ は基準変形量 $S_t1 = V_m \times C_{s1}$ の算出式に基づき、線 $S_t2$ は基準変形量 $S_t2 = V_m \times C_{s2}$ の算出式に基づく。(b)は、上記(a)に基づいて作成したマップであり、変形速度最大値 $V_m$ に応じた第1・第2基準変形量 $S_t1$ 、 $S_t2$ を示す。このように、制御部44(図6参照)のメモリに予めマップを設定しておき、上記「ST128」及び「ST129」において、変形速度最大値 $V_m$ に応じてマップを参照することで、第1・第2基準変形量 $S_t1$ 、 $S_t2$ を設定できる。マップを参照することで設定した第1・第2基準変形量 $S_t1$ 、 $S_t2$ は、上記(a)の算出式で求めた値に相当する値である。

【0046】以上の説明をまとめて述べる。上記図7及び図8からも明らかなように、一般に、衝突開始時点から変形速度 $V_b$ がピークに達した後に零になるまでの時間は、軽量な障害物ほど短い。軽量な障害物ほど短時間で変形速度 $V_b$ が零になるので、変形する時間も短い。この結果、変形速度 $V_b$ の最大値 $V_m$ に対する変形量 $S_b$ の最大値の比率は、歩行者のような特定の障害物

に比べて、これより軽量な障害物では小さい。

【0047】上記図6に示す第1実施例の車両用障害物推定装置40は、このような特性を利用したものであり、障害物S1に車両が当たったときのバンパフェース42の変形速度 $V_b$ 及び変形量 $S_b$ を検出し、変形速度 $V_b$ が増大してピークに達したときの変形速度最大値 $V_m$ を求め、この変形速度最大値 $V_m$ に基づいて基準速度 $V_t0$ 及び第1基準変形量 $S_t1$ から第2基準変形量 $S_t2$ までの範囲を定め、車両が障害物に当たった時点から予め設定した推定時間 $T_d$ 内であって、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_t0$ より小さく且つ変形量 $S_b$ が第1基準変形量 $S_t1$ から第2基準変形量 $S_t2$ までの範囲内に取るときに、衝突した障害物S1が特定の障害物であると推定するようにしたものである。従って、軽量物を特定の障害物であると誤って推定することはない。障害物S1の種類を、より正確に推定することができる。

【0048】ところで、図5に示すように、車両11の下部に巻き込まれる小動物のような低重心障害物S2に車両11が衝突すると、バンパフェース42は車両11の下側且つ後方へ引張られるように変形する。図9

(b)に示すように、このときの、衝突した時点からバンパフェース42の変形速度 $V_b$ がピークに達した後に零になるまでの時間は、障害物が歩行者のような特定の障害物である場合に比べて長い。このことは、図7(b)と図9(b)とを対比することで理解できる。

【0049】この点を考慮して第1実施例は、推定時間 $T_d$ 内であって、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_t0$ より小さく且つ変形量 $S_b$ が第1基準変形量 $S_t1$ から第2基準変形量 $S_t2$ までの範囲内に収めるという条件を設定した。この条件を達成したときに、衝突した障害物が特定の障害物であると推定する。従って、低重心障害物S2を特定の障害物であると誤って推定することはない。車両が障害物S1に当たった時点から推定時間 $T_d$ については、歩行者のような特定の障害物に衝突した場合と、低重心障害物S2に衝突した場合とを、識別可能な最適な値に設定すればよい。

【0050】このようなことから、障害物S1の種類をより正確に推定することができる。また、障害物S1の種類に応じて異なる変形速度最大値 $V_m$ に所定の定数を乗じた値に相当する値を、基準変形量 $S_t0$ 及び第1・第2基準変形量 $S_t1$ 、 $S_t2$ と定めたので、障害物S1への衝突速度にかかわらず、障害物S1の種類をより一層正確に推定することができる。

【0051】次に、車両用障害物推定装置の第2実施例について図15～図21に基づき説明する。図15は本発明に係る車両用障害物推定装置(第2実施例)のブロック図である。第2実施例の車両用障害物推定装置40は、上記図6に示す第1実施例の車両用障害物推定装置40に、次の(1)～(6)の構成を付加したことを特徴とする。



(1) 変形速度 $V_b$ が予め設定した判定基準速度 $V_c$ を越えたことを判定する変形速度判定手段61(以下、単に「速度判定手段61」と言う。)

(2) 速度判定手段61の判定信号を予め設定した所定時間だけ保持する速度判定タイマ62。

(3) 変形量 $S_b$ が第1・第2基準変形量 $S_{t1}$ 、 $S_{t2}$ とは異なる予め設定した判定基準変形量 $S_c$ を越えたことを判定する変形量判定手段63。

【0052】(4) 変形量判定手段63の判定信号を予め設定した所定時間だけ保持する変形量判定タイマ64。

(5) 推定手段76の推定信号を予め設定した所定時間だけ保持する推定タイマ77。

(6) 速度判定タイマ62、変形量判定タイマ64及び推定タイマ77からの信号を全て受けたときに障害物 $S_1$ が特定の障害物(例えば歩行者)であると更に追加推定する追加推定手段78。この第2実施例の推定信号発生手段79は、追加推定手段78の追加推定に基づいて推定信号 $S_i$ を発する。

【0053】速度判定手段61は、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ とは異なる予め設定した判定基準速度 $V_c$ を越えたことを判定したときに、その判定信号を速度判定タイマ62を介して追加推定手段78に発するものである。変形量判定手段63は、変形量 $S_b$ が第1・第2基準変形量 $S_{t1}$ 、 $S_{t2}$ とは異なる予め設定した判定基準変形量 $S_c$ を越えたことを判定したときに、その判定信号を変形量判定タイマ64を介して追加推定手段78に発するものである。

【0054】従って追加推定手段78は、①速度判定手段61の判定信号(速度判定タイマ62の信号)、②変形量判定手段63の判定信号(変形量判定タイマ64の信号)、及び、③推定手段76の推定信号(推定タイマ77の信号)を全て受けたときに、障害物 $S_1$ が特定の障害物であると更に追加推定することになる。以上の説明から明らかなように、各手段61、63、76の判定・推定信号を速度判定タイマ62、変形量判定タイマ64及び推定タイマ77によって一定時間にわたり保持するようにした。つまり、各タイマ62、64、77の各信号を一定時間だけ揃えるようにした。このようにすることで、追加推定手段78での追加推定をより確実に行うことができる。なお、速度判定手段61、変形量判定手段63及び推定手段76の判定・推定信号を、直接に追加推定手段78に伝えても追加推定を確実に行うことができれば、各タイマ62、64、77の有無は任意である。

【0055】図16(a)～(j)は本発明に係る車両用障害物推定装置(第2実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その1)であり、障害物が歩行者等の特定の障害物である場合について示す。但し、この図の見方及び各符号の定義については、上記図7と同

じである。以下、図15を参照しつつ説明する。

【0056】(a)は、加速度判定タイマ75の作動を示す。加速度判定タイマ75は、変形加速度 $G_b$ が予め設定した基準加速度 $G_t$ を越えたときから、所定の経過時間 $T_d$ (後述する基準時間 $T_i$ 相当の時間)だけ判定結果「1」を保持する。(b)は、特定の障害物に衝突したバンパフェイスの変形速度 $V_b$ の変化を示す。変形速度 $V_b$ が変形速度最大値 $V_m$ まで増大する途中で判定基準速度 $V_c$ を越えることが判る。なお、判定基準速度 $V_c$ については、例えば障害物が特定の障害物である場合を基準として、 $V_{t0} < V_c$ の関係にある。(c)は、速度判定タイマ62の作動を示す。変形速度 $V_b$ が判定基準速度 $V_c$ を越えたときから、経過時間 $T_1$ (後述する基準時間 $T_{s1}$ 相当の時間)だけ判定結果「1」を保持する。

【0057】(d)は、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小さいか否かを判定した結果を示す。変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小さいときだけ、判定結果は「1」である。(e)は、特定の障害物に衝突したバンパフェイスの変形量の変化を示す。変形量 $S_b$ が増大する途中で判定基準変形量 $S_c$ を越えることが判る。なお、判定基準変形量 $S_c$ については、例えば障害物が特定の障害物である場合を基準として、 $S_c < S_{t1}$ の関係にある。(f)は、変形量判定タイマ64の作動を示す。変形量 $S_b$ が判定基準変形量 $S_c$ を越えたときから、経過時間 $T_2$ (後述する基準時間 $T_{s2}$ 相当の時間)だけ判定結果「1」を保持する。(g)は、変形量判定結果を示す。変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収まっているときだけ、判定結果は「1」である。

【0058】(h)は、上記(a)の判定結果と(d)の判定結果と(g)の判定結果との論理積に基づく障害物推定結果を示す。(a)、(d)及び(g)の判定結果が全て「1」であるときに、障害物推定結果は「1」となり、障害物が特定の障害物であると推定する。

(i)は、推定タイマ59の作動を示す。上記(h)において、障害物推定結果が「1」になったときから、経過時間 $T_3$ (後述する基準時間 $T_{s3}$ 相当の時間)だけ推定結果「1」を保持する。(j)は、追加推定手段78の障害物追加推定結果を示す。(c)、(f)及び(i)の判定結果が全て「1」であるときに、障害物追加推定結果が「1」となり、障害物が特定の障害物であると追加して推定する。

【0059】図17は(a)～(j)は本発明に係る車両用障害物推定装置(第2実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その2)であり、障害物が軽量物である場合について示す。但し、この図の見方及び各符号の定義については、上記図16と同じである。以下、図15を参照しつつ説明する。

【0060】(a)は、加速度判定タイマ75の作動を

示す。(b)は、軽量物に衝突したバンパフェイスの変形速度 $V_b$ の変化を示す。(c)は、速度判定タイマ62の作動を示す。変形速度 $V_b$ が判定基準速度 $V_c$ を越えないので、判定結果「0」である。(d)は、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小さいときの判定結果が「1」であることを示す。

【0061】(e)は、変形量 $S_b$ が第1・第2基準変形量 $S_{t1}$ 、 $S_{t2}$ 及び判定基準変形量 $S_c$ を越えないことを示す。(f)は、変形量判定タイマ64の作動を示す。変形量 $S_b$ が判定基準変形量 $S_c$ を越えないので、判定結果「0」であることを示す。(g)は、変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っていないので、判定結果が「0」であることを示す。(h)は、障害物推定結果を示す。(g)の判定結果が「0」なので、障害物推定結果は「0」となり、障害物が特定の障害物ではないと推定する。(i)は、推定タイマ77の作動を示す。判定結果「0」である。(j)は、追加推定手段78の障害物追加推定結果を示す。(c)、(f)及び(i)の判定結果が全て「0」なので、障害物追加推定結果が「0」となり、障害物が特定の障害物ではないと追加して推定する。

【0062】図18(a)～(j)は本発明に係る車両用障害物推定装置(第2実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その3)であり、障害物が上記図5に示す低重心障害物S2である場合について示す。但し、この図の見方及び各符号の定義については、上記図16と同じである。以下、図15を参照しつつ説明する。

【0063】(a)は、加速度判定タイマ75の作動を示す。(b)は、低重心障害物S2に衝突したバンパフェイスの変形速度 $V_b$ の変化を示す。変形速度 $V_b$ が変形速度最大値 $V_m$ まで増大する途中で判定基準速度 $V_c$ を越えることが判る。(c)は、速度判定タイマ62の作動を示す。変形速度 $V_b$ が判定基準速度 $V_c$ を越えたときから、経過時間 $T1$ だけ判定結果「1」を保持する。(d)は、変形速度 $V_b$ が基準速度 $V_{t0}$ より小さいときだけ、判定結果が「1」であることを示す。

【0064】(e)は、変形量 $S_b$ が増大する途中で判定基準変形量 $S_c$ を越えることを示す。(f)は、変形量判定タイマ64の作動を示す。変形量 $S_b$ が判定基準変形量 $S_c$ を越えたときから、経過時間 $T2$ だけ判定結果「1」を保持する。(g)は、変形量 $S_b$ が $S_{t1}$ から $S_{t2}$ までの範囲内に収っているときだけ、判定結果が「1」であることを示す。(h)は、障害物推定結果を示す。(a)及び(d)の判定結果が共に「1」のときに(g)の判定結果が「0」なので、障害物推定結果は「0」となり、障害物が特定の障害物ではないと推定する。(i)は、推定タイマ59の作動を示す。判定結果「0」である。(j)は、追加推定手段78の障害物追加推定結果を示す。(i)の判定結果が「0」なの

で、障害物追加推定結果が「0」となり、障害物が特定の障害物ではないと追加して推定する。

【0065】次に、第2実施例の制御部44(図15参照)をマイクロコンピュータとした場合の制御フローについて、図19～図21に基づき説明する。図中、ST×××はステップ番号を示す。特に説明がないステップ番号については、番号順に進行する。以下、図15を参照しつつ説明する。図19は本発明に係る制御部(第2実施例)の制御フローチャート(その1)である。

【0066】ST101～ST107;上記図10の「ST101」～「ST107」とそれぞれ同一。  
ST108;速度判定タイマ62が非作動であるか否かを判定し、YESであれば「ST109」に進み、NOであれば「ST112」に進む。  
ST109;変形速度 $V_b$ が判定基準速度 $V_c$ を越えたか否かを判定し、YESであれば「ST110」に進み、NOであれば「ST112」に進む。  
ST110;速度判定タイマ62の経過時間 $T1$ をリセットする。

ST111;速度判定タイマ62をスタートさせる。  
【0067】ST112;変形量 $S_b$ を算出する。上記図10の「ST112」と同一。

ST113;変形量判定タイマ64が非作動であるか否かを判定し、YESであれば「ST114」に進み、NOであれば出結合子C2に進む。  
ST114;変形量 $S_b$ が判定基準変形量 $S_c$ を越えたか否かを判定し、YESであれば「ST115」に進み、NOであれば出結合子C2に進む。  
ST115;変形量判定タイマ64の経過時間 $T2$ をリセットする。

ST116;変形量判定タイマ64をスタートさせ、出結合子C2に進む。

【0068】図20は本発明に係る制御部(第2実施例)の制御フローチャート(その2)であり、上記図19の「ST116」から出結合子C2及び本図の入結合子C2を経て「ST117」に進んだことを示す。  
ST117～ST129;上記図11の「ST117」～「ST129」とそれぞれ同一。なお、「ST119」でNOの判定であれば出結合子C1及び図19の入結合子C1を経て「ST02」に戻る。また、「ST129」から出結合子C3に進む。

【0069】図21は本発明に係る制御部(第2実施例)の制御フローチャート(その3)であり、上記図20の「ST129」から出結合子C3及び本図の入結合子C3を経て「ST130」に進んだことを示す。  
ST130～ST134;上記図12の「ST130」～「ST134」とそれぞれ同一。なお、「ST133」でNOの判定であれば出結合子C1及び図19の入結合子C1を経て「ST102」に戻る。「ST134」から出結合子C1及び図19の入結合子C1を経て

「ST102」に戻る。

【0070】ST135；推定タイマ77が非作動であるか否かを判定し、YESであれば「ST136」に進み、NOであれば「ST138」に進む。

ST136；推定タイマ77の経過時間T3をリセットする。

ST137；推定タイマ77をスタートさせる。

ST138；速度判定タイマ62がスタートしてからの経過時間T1が所定の基準時間Ts1に達していないか否かを判定し、YESであれば「ST139」に進み、NOであれば「ST142」に進む。

【0071】ST139；変形量判定タイマ64がスタートしてからの経過時間T2が所定の基準時間Ts2に達していないか否かを判定し、YESであれば「ST140」に進み、NOであれば「ST142」に進む。

ST140；推定タイマ77がスタートしてからの経過時間T3が所定の基準時間Ts3に達していないか否かを判定し、YESであれば「ST141」に進み、NOであれば「ST142」に進む。

ST141；上記図12の「ST141」と同一。

ST142；速度判定タイマ62、変形量判定タイマ64、及び推定タイマ77をストップさせ、出結合子C1及び図19の入結合子C1を経て「ST102」に戻る。

【0072】ここで、図15に示す車両用障害物推定装置40の各構成部材と、図19～図21に示す制御部44の各ステップとの関係を説明する。「ST109」は速度判定手段61に相当する。「ST108」，「ST110」，「ST111」の組合せの構成は速度判定タイマ62に相当する。「ST114」は変形量判定手段63に相当する。「ST113」，「ST115」，「ST116」の組合せの構成は変形量判定タイマ64に相当する。「ST135」～「ST137」の組合せの構成は推定タイマ77に相当する。「ST138」～「ST140」の組合せの構成は追加推定手段78に相当する。

【0073】以上の説明をまとめると、第2実施例の車両用障害物推定装置40は、(1)速度判定手段61及び速度判定タイマ62を備えるとともに、(2)変形量判定手段63及び変形量判定タイマ64を備えたことを特徴とする。上記図16及び図17からも明らかなように、一般に、バンパフェイス42の変形速度Vb並びに変形量Sbは、重い障害物に衝突する程、大きくなるという特性を有する。例えば、歩行者のような特定の障害物に衝突した場合には、これより軽量の障害物に衝突した場合に比べて、変形速度Vb並びに変形量Sbは大きくなる。

【0074】このような特性を利用するべく、第2実施例は速度判定手段61及び変形量判定手段63を備えた。判定基準速度Vcの値及び判定基準変形量Scにつ

いては、歩行者のような特定の障害物に衝突した場合と、これより軽量の障害物に衝突した場合とを、識別可能な最適な値に設定すればよい。推定手段76の推定結果と速度判定手段61の判定結果とに基づき、追加推定手段78で障害物S1の種類を追加して推定するので、上記第1実施例に比べて、障害物の種類をより正確に推定することができる。また、推定手段76の推定結果と変形量判定手段63の判定結果とに基づき、追加推定手段78で障害物S1の種類を追加して推定するので、上記第1実施例に比べて、障害物の種類をより正確に推定することができる。さらにまた、推定手段76の推定結果、速度判定手段61の判定結果、及び、変形量判定手段63の判定結果に基づき、追加推定手段78で障害物S1の種類を追加して推定するので、上記第1実施例に比べて、障害物の種類をより一層正確に推定することができる。

【0075】次に、上記構成の車両用二次衝突対策装置10の作用を、図22～図25に基づき説明する。図22は本発明に係る車両用二次衝突対策装置の作用図(その1)であり、フード13を下げてエンジンルーム12を閉じた通常の状態を示す。このとき、フード保持機構20は折畳んだ状態にある。フード13は、ピン21を支点として上下スイング可能である。フード13を想像線で示すように開けることで、エンジンルーム12に収納された機器17の保守・点検作業をすることができる。

【0076】図23は本発明に係る車両用二次衝突対策装置の作用図(その2)であり、フード13を下げてエンジンルーム12を閉じた通常の状態を示す。制御部44は、衝突した障害物S1が特定の障害物であると推定したときに、アクチュエータ30へアクチュエータ駆動指令信号(推定信号)Siを発する。アクチュエータ30は持上げ作動を開始し、ピストン31を高速で突出することにより、フード13の後部裏面13aを突き上げる。

【0077】図24は本発明に係る車両用二次衝突対策装置の作用図(その3)であり、ピストン31を所定の最大高さだけ高速で突出することにより、フード13を想像線で示す元の高さから実線で示す高さまで、突き上げたことを示す。フード13は慣性により、更に持上がる。フード13の上昇に伴って、フード保持機構20も起立する。

【0078】図25は本発明に係る車両用二次衝突対策装置の作用図(その4)であり、フード保持機構20が全開開度になってスイングを停止したことを示す。このため、フード13はこれ以上持上がることができない。この結果、フード13の後部は、想像線で示す元の位置から実線で示す位置へ、所定量(100～200mm)だけ持上がったことになる。フード保持機構20は、フード13を持上がった位置で保持させる。

【0079】所定量だけ持上がったフード13から、エンジンルーム12に収納されたエンジン等の機器17までの、距離は大きい。この結果、フード13の下方への変形可能量は増大する。このため、車両11に衝突された障害物S1がフード13に衝突したときに、持上がったフード13を想像線にて示すように大いに変形させることで、衝撃力を十分に吸収させることができる。従って、機器17を障害物S1から保護することができる。とともに、障害物S1への衝撃も十分に緩和することができる。

【0080】以上の説明をまとめると、車両用障害物推定装置40は、車両11に衝突された障害物S1が特定の障害物であると推定したときに、制御部44から車両用二次衝突対策装置10へ推定信号Siを発する。車両用二次衝突対策装置10は、推定信号Siを受けてフード13を上昇させることで、より適格に且つ速やかに二次衝突対策を講じる。フード13は、機器17や障害物S1への衝撃力を十分に吸収する。

【0081】図26は本発明に係る車両用二次衝突対策装置(変形例)のシステム図である。変形例の車両用二次衝突対策装置90は、障害物S1に車両11が衝突したときにフード13の近傍に備えたエアバッグ92を作動させることで二次衝突対策を講じるものである。衝突した障害物S1が特定の障害物であると車両用障害物推定装置40が推定して、制御部44からエアバッグモジュール91へ推定信号Siを発することで、エアバッグ92を膨張させることができる。そして、エアバッグ92を膨張させて二次衝突対策を講じることにより、エンジンルーム12に収納された機器17(図25参照)や障害物S1への衝撃力をエアバッグ92にて十分に吸収させることができる。

【0082】なお、上記本発明の実施の形態において次の(1)～(4)のようにすることは差し支えない。

(1)変形可能部材は、バンパフェイス42に限定するものではなく、車両11が障害物S1に当たった衝撃力に応じて変形するように車両11の備えるものであればよい。

(2)変形速度検出手段51は、バンパフェイス42等の変形可能部材の変形速度Vbを検出するものであればよく、また、変形量検出手段52は、バンパフェイス42等の変形可能部材の変形量Sbを検出するものであればよい。例えば、変形可能部材の変形速度Vbを変形速度センサにて直接に検出したり、変形可能部材の変形量Sbを変形量センサで直接検出することもできる。また、変形量センサで検出した変形量Sbを微分することで、変形速度Vbを算出してよい。

【0083】(3)車両用障害物推定装置40において、基準加速度Gt、推定開始基準速度Vs、判定基準速度Vc、判定基準変形量Sc、速度定数Cv、第1・第2変形量定数Cs1、Cs2、基準時間Th、Ti、

Ts1～Ts3の各値は任意であり、特定の障害物の基準を適宜設定することにより、決めればよい。

(4)第2実施例の制御部44は、①速度判定手段61並びに速度判定タイマ62と、②変形量判定手段63並びに変形量判定タイマ64とのうち、少なくともいずれか一方を備えたものであればよい。

【0084】

【発明の効果】本発明は上記構成により次の効果を発揮する。請求項1は、変形速度の最大値に対する変形量の最大値の比率が、歩行者のような特定の障害物に比べて、これより軽量の障害物では小さいことを利用したものである。請求項1によれば、障害物に車両が当たったときの変形可能部材の変形速度及び変形速度を検出し、変形速度が増大してピークに達したときの変形速度最大値を求め、この変形速度最大値に基づいて基準速度、及び、第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲を定め、車両が障害物に当たった時点から予め設定した推定時間内であって、変形速度が基準速度より小さく且つ変形量が第1基準変形量から第2基準変形量までの範囲内に収るときに、衝突した障害物が特定の障害物であると推定することができる。従って、軽量物を特定の障害物であると誤って推定することはない。

【0085】車両の下部に巻き込まれる小動物のような、重心が低い障害物に車両が衝突すると、変形可能部材が車両の下側且つ後方へ引張られるように変形する。このときの、衝突した時点から変形可能部材の変形速度がピークに達した後に零になるまでの時間は、障害物が歩行者のような特定の障害物である場合に比べて長い。請求項1は、このような特性を利用するべく、推定時間内に変形速度及び変形量が上記所定の条件を達成したときに、衝突した障害物が特定の障害物であると推定するようにした。従って、車両の下部に巻き込まれる小動物のような重心が低い障害物を、特定の障害物であると誤って推定することはない。このようなことから、障害物の種類を、より正確に推定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る車両用二次衝突対策装置の斜視図

【図2】本発明に係る車両用二次衝突対策装置のシステム図

【図3】本発明に係る車両前部の側面断面図

【図4】本発明に係るバンパフェイス及びバンパセンサの構成図兼作用図

【図5】本発明に係るバンパフェイス及びバンパセンサの作用図

【図6】本発明に係る車両用障害物推定装置(第1実施例)のブロック図

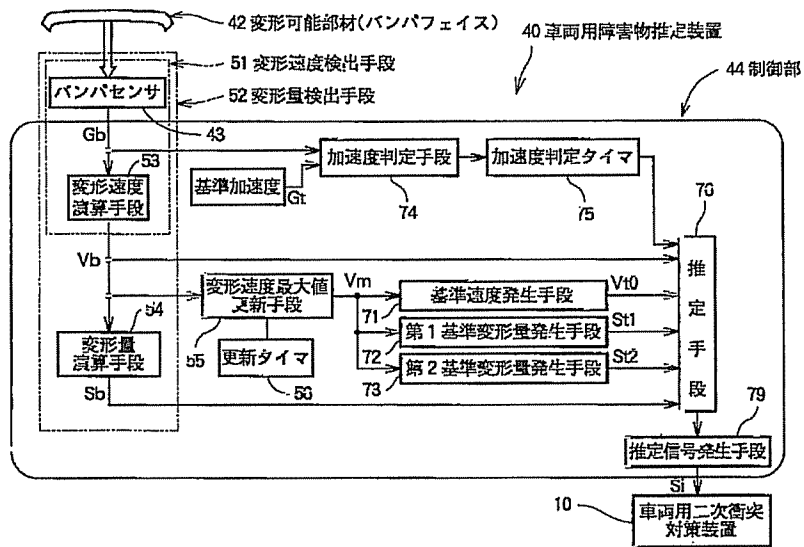
【図7】本発明に係る車両用障害物推定装置(第1実施例)のバンパフェイスの変形速度・変形量グラフ(その1)

【図8】本発明に係る車両用障害物推定装置(第1実施

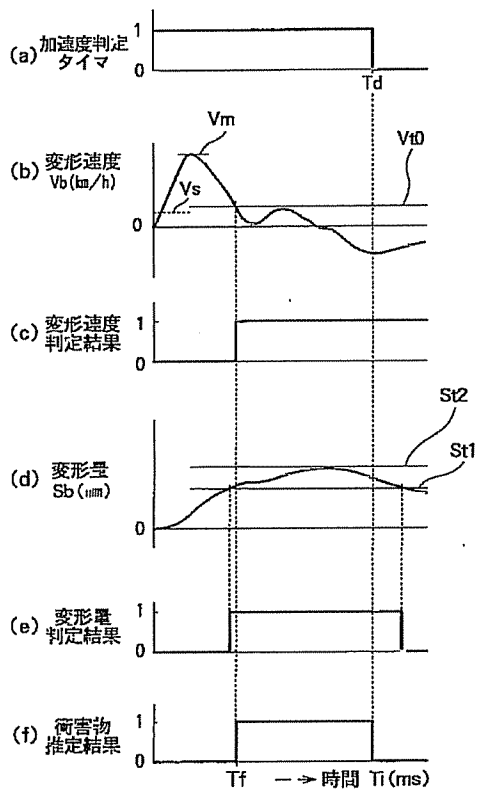




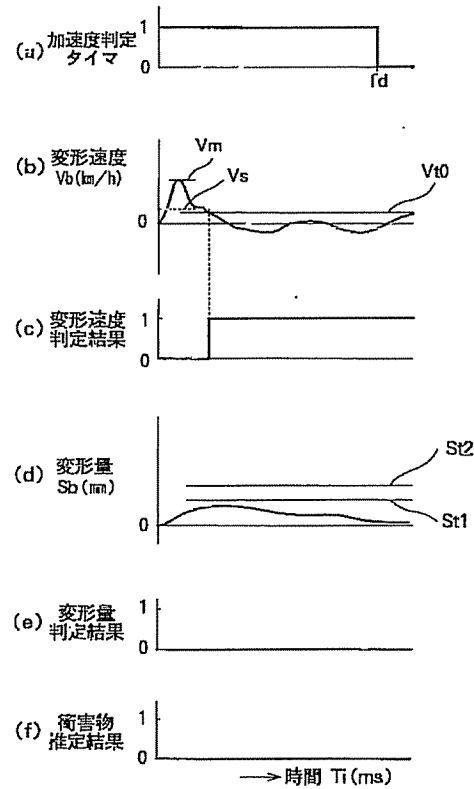
【図6】



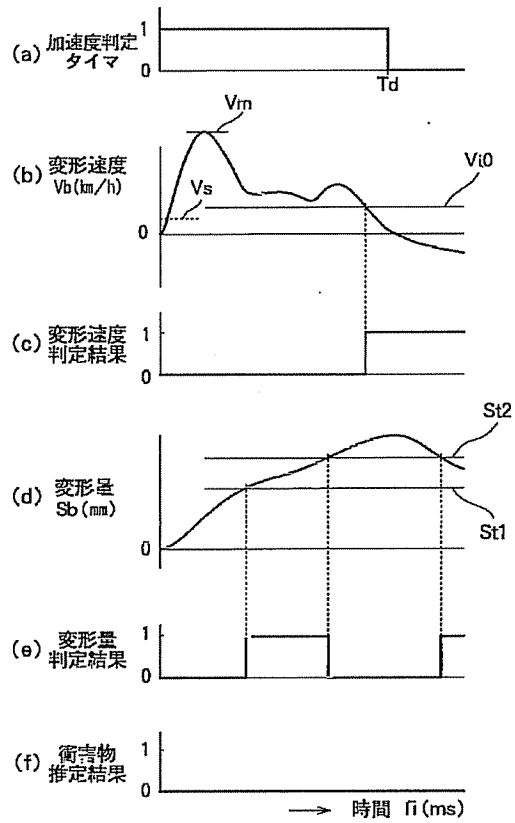
【図7】



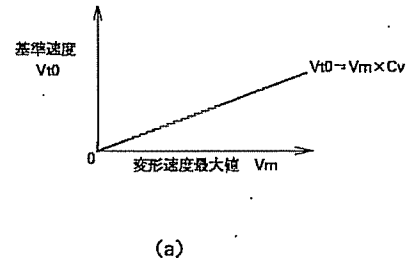
【図8】



【図9】



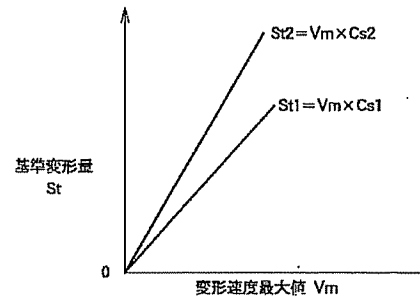
【図13】



$V_m$	1.0	2.0	3.0	.....
$V_{t0}$	0.3	0.6	0.9	.....

(b)

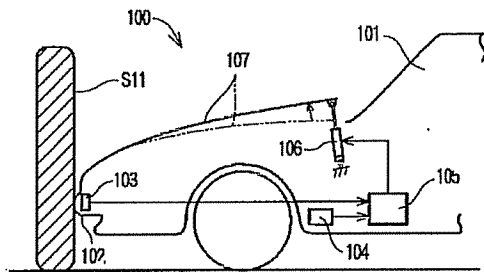
【図14】



$V_m$	1.0	2.0	3.0	.....
$S_{t1}$	1.0	2.0	3.0	.....
$S_{t2}$	1.5	3.0	4.5	.....

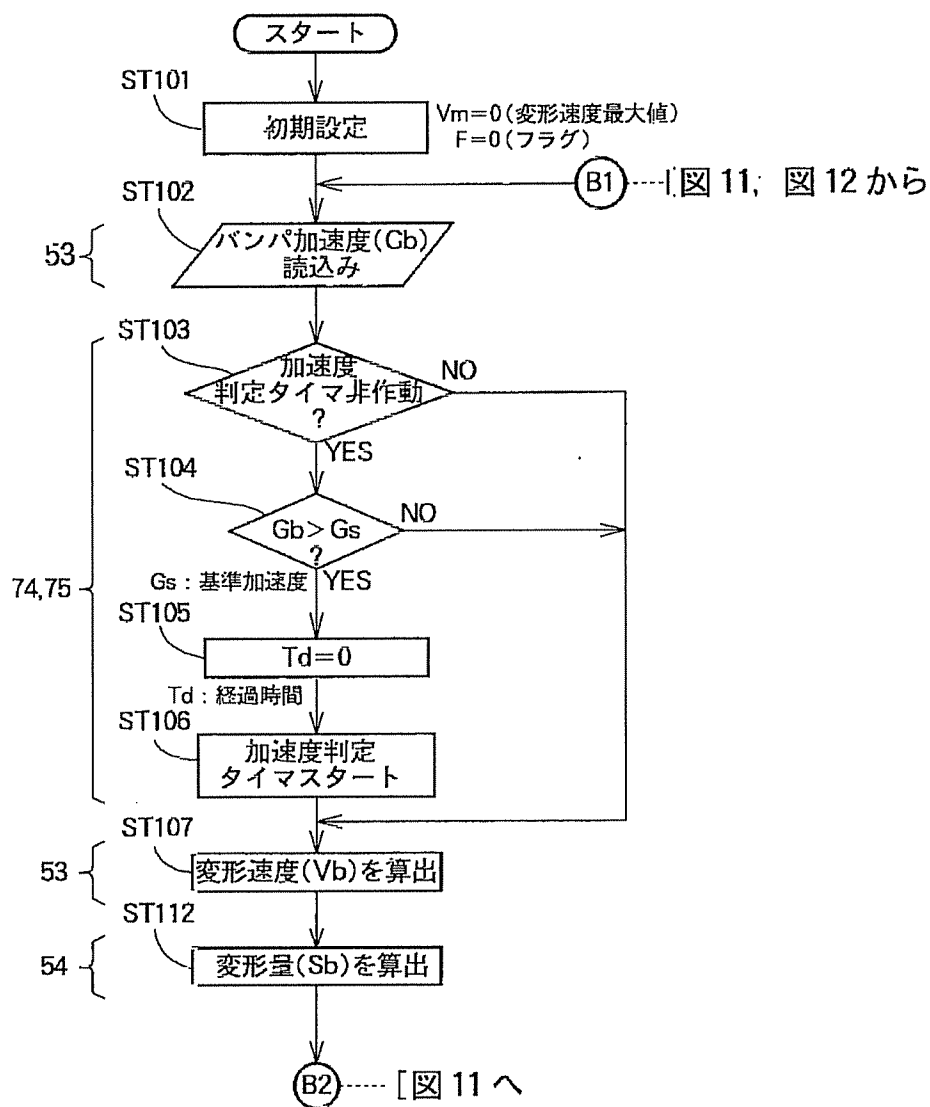
(b)

【図27】

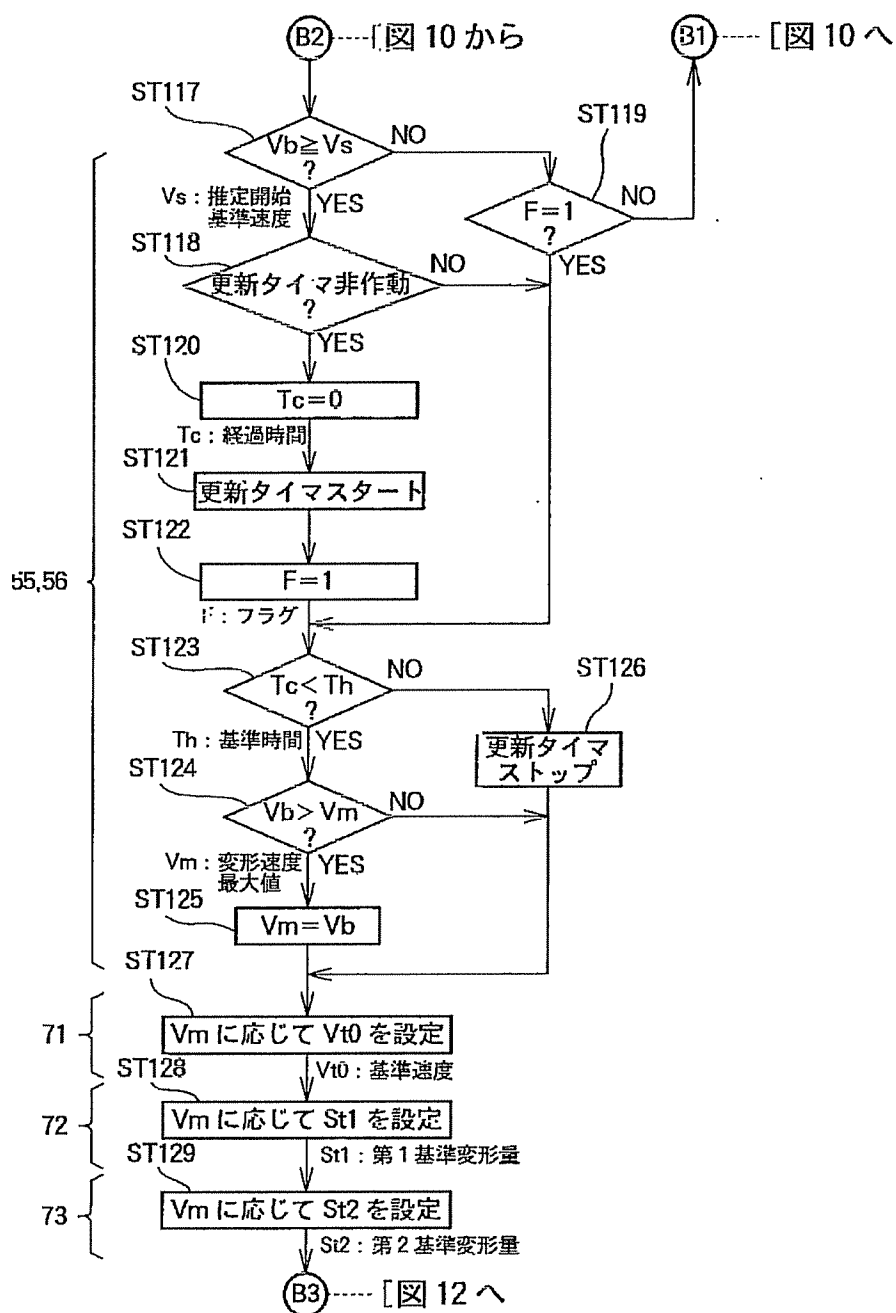


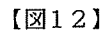


【図10】

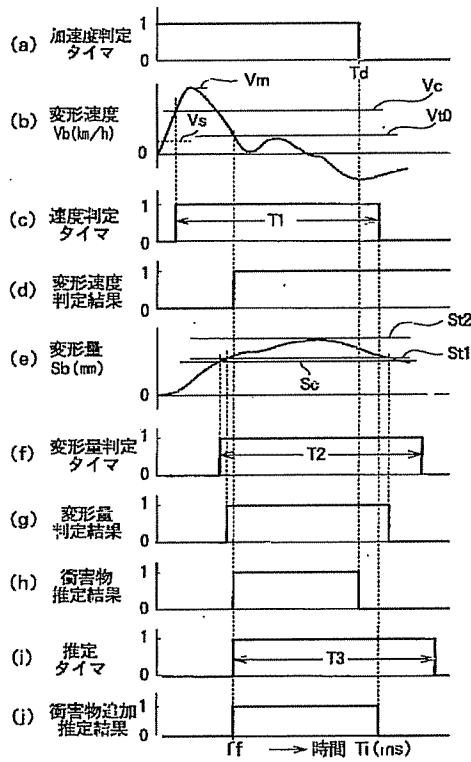


【図11】

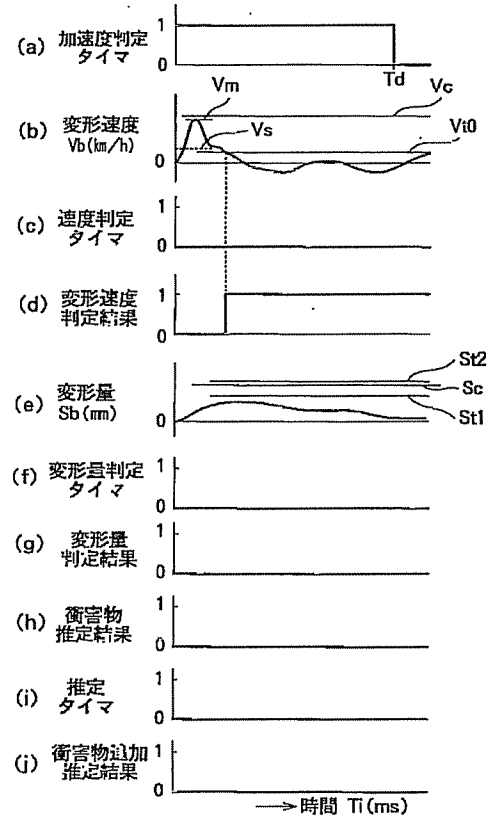




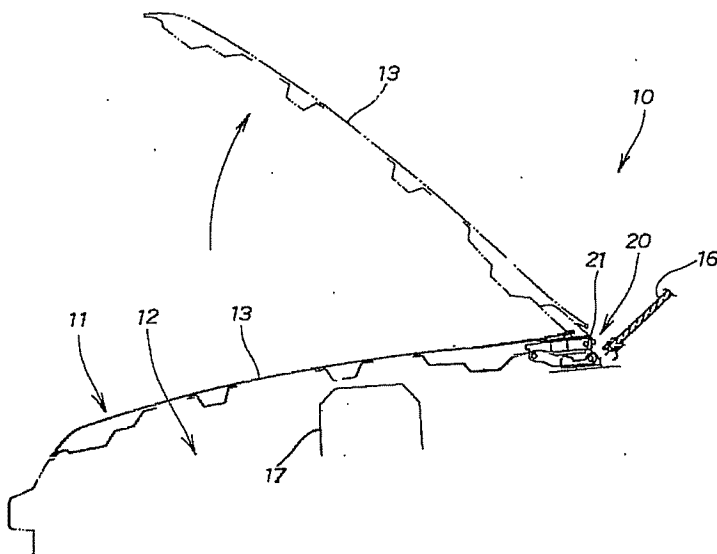
【図16】



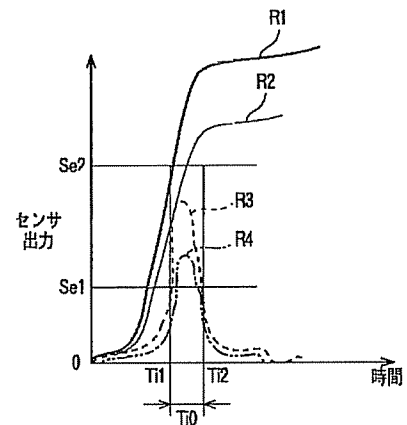
【図17】



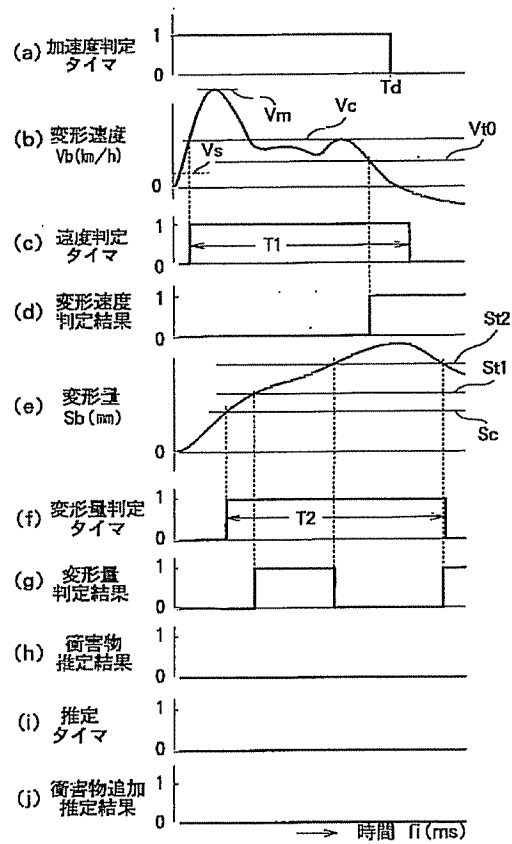
【図22】



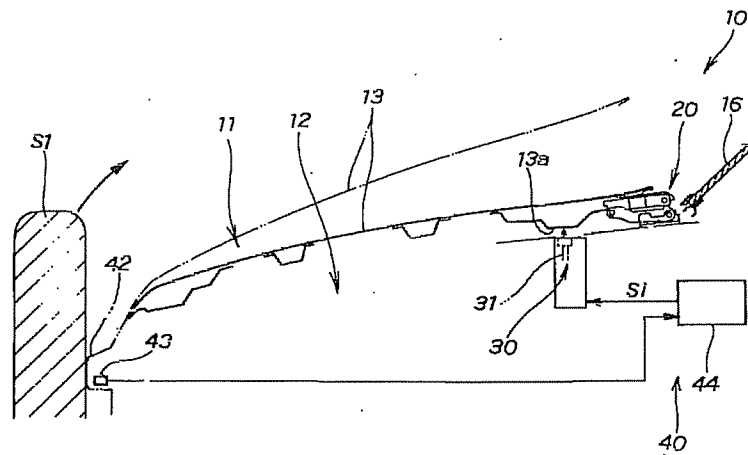
【図28】



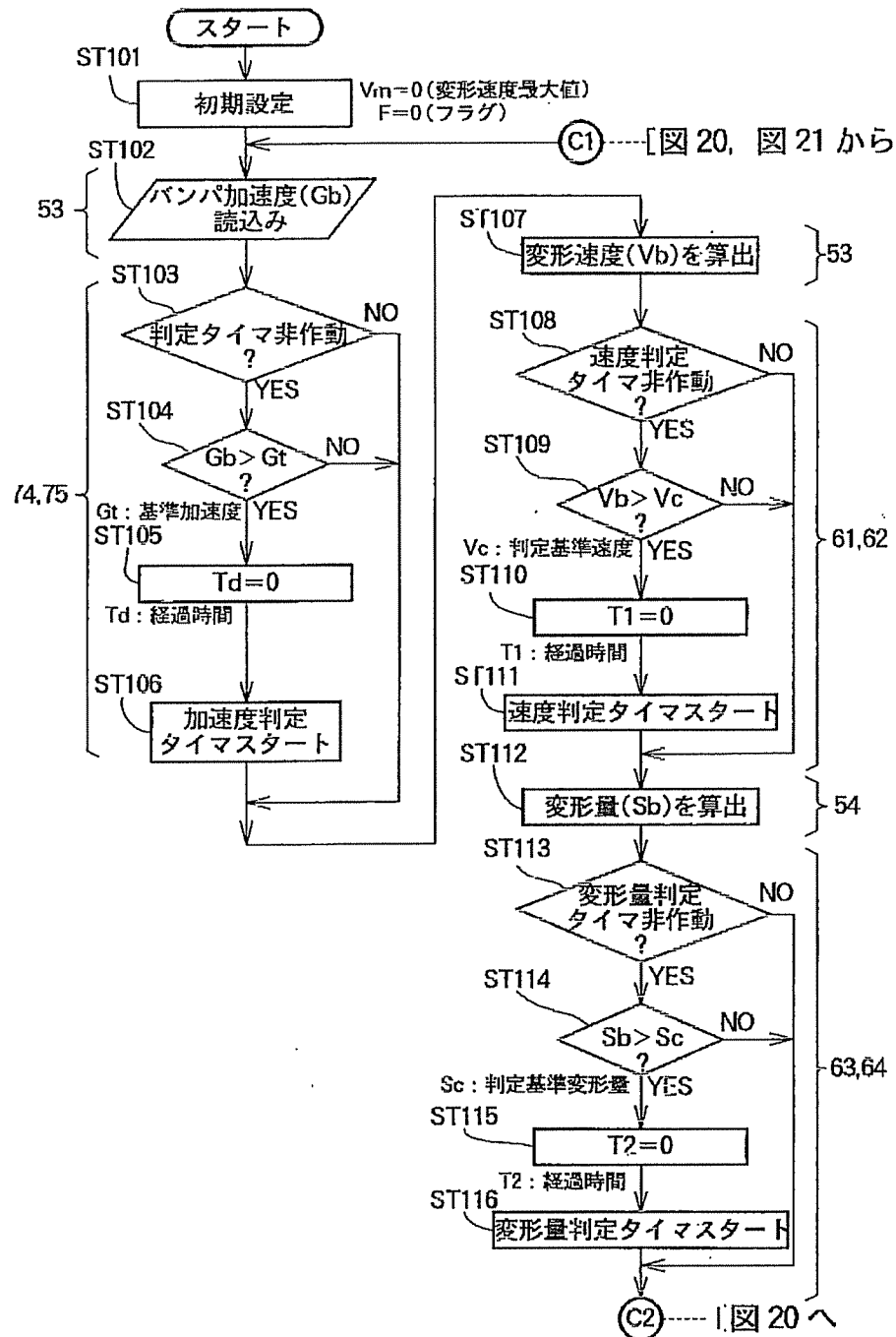
【図18】



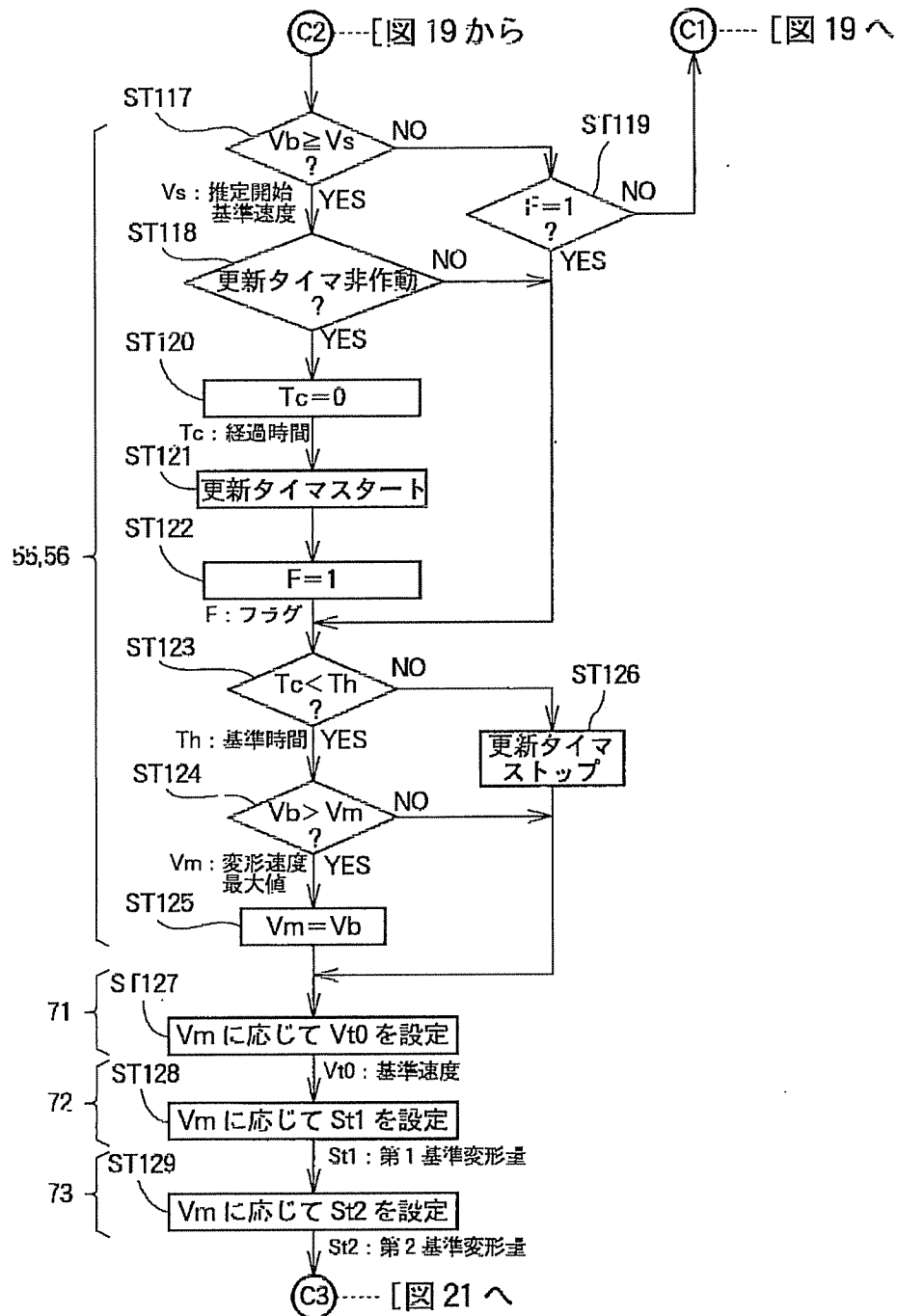
【図23】



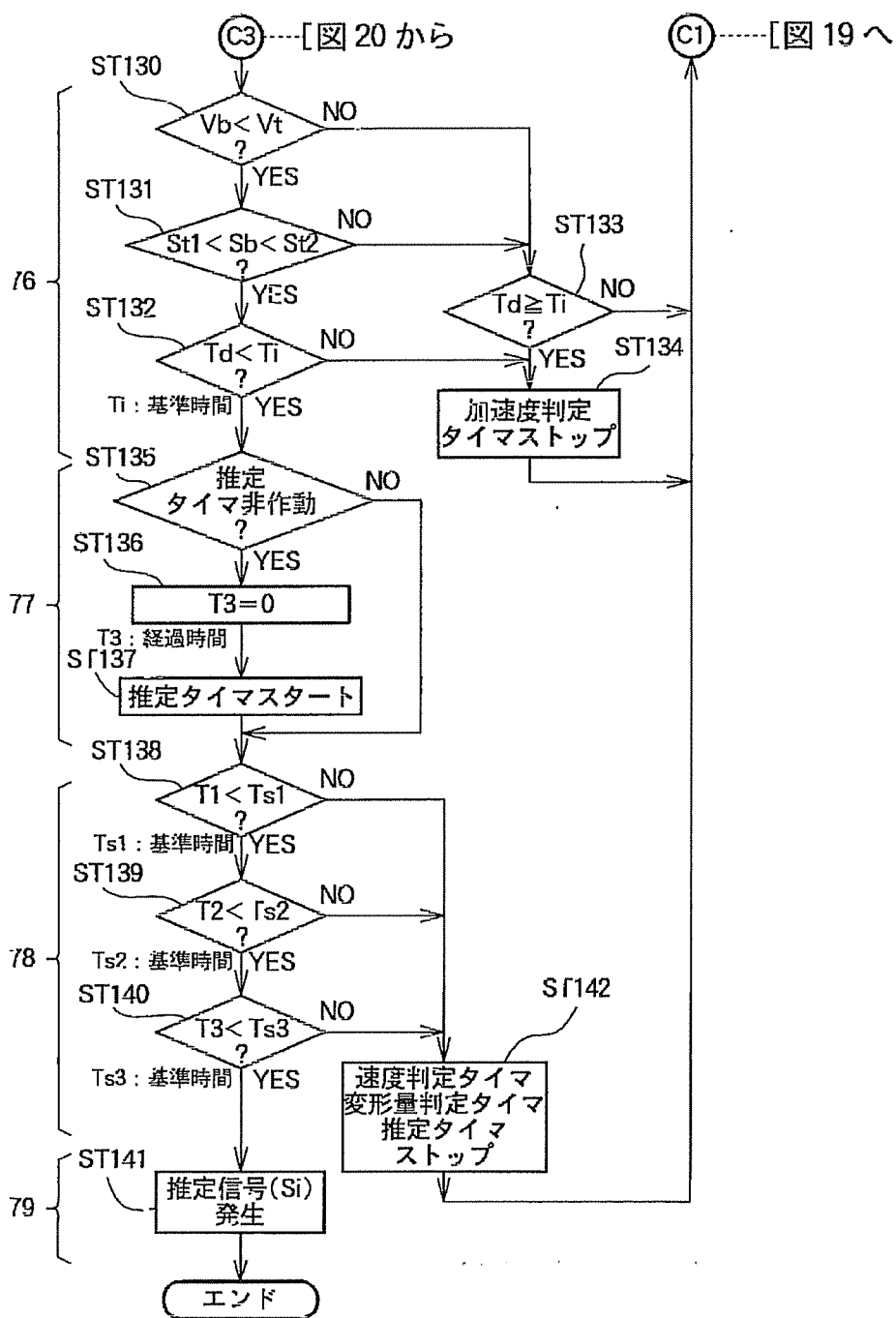
【図19】



【図20】

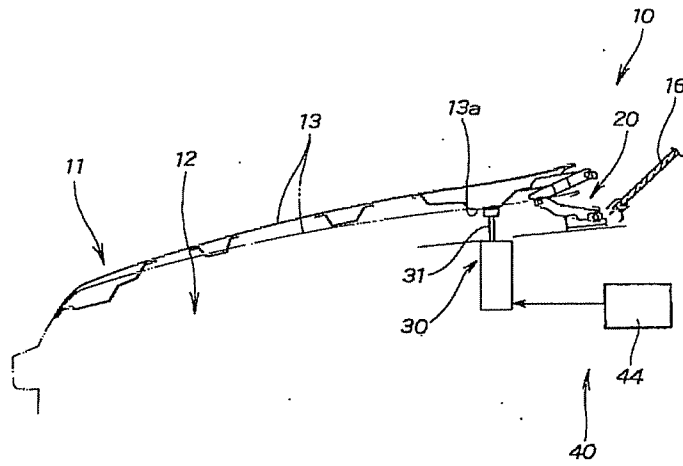


【図21】

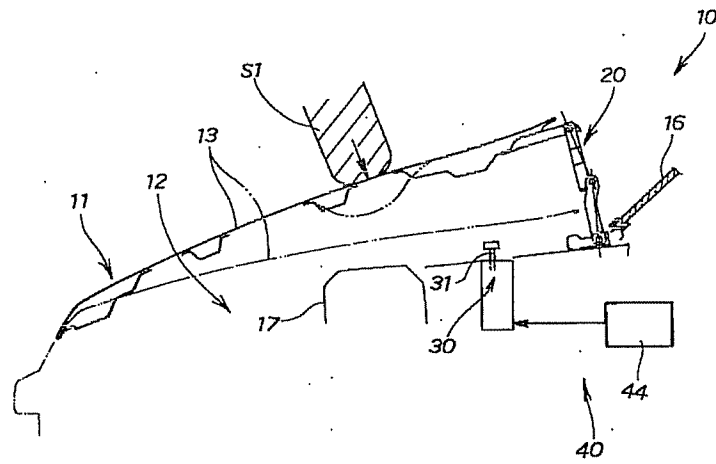




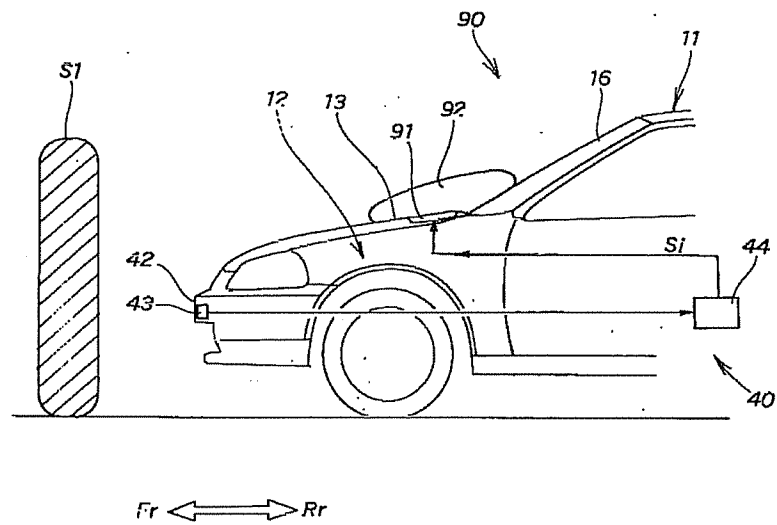
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
B 6 2 D 25/12

識別記号

F I  
B 6 2 D 25/10

(参考)  
E